

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-090038

(43)Date of publication of application : 29.03.1990

(51)Int.Cl.

G01N 19/04

(21)Application number : 63-243573

(71)Applicant : CHIYOUONPA KOGYO KK

(22)Date of filing : 28.09.1988

(72)Inventor : HATANO TAKASHI

TAKAO KOICHI

KAMINOU TAKESHI

KOMATSU TAKEHIKO

(54) AUTOMATIC PULL TESTING APPARATUS

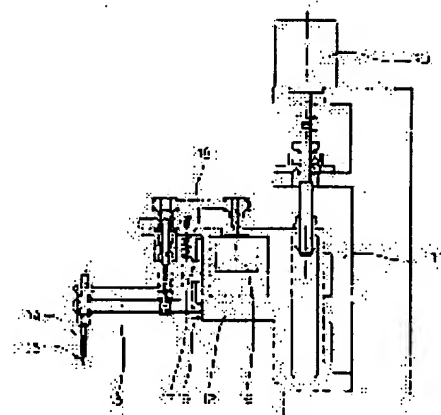
(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform accurate pull tests all the time by assembling a pull-test pin which can be rotated by an angle θ and moved in the direction Z, a displacement-force transducer and a sensor into a pull-test head which can be moved in the direction of Z independently with respect to the Z movement itself.

CONSTITUTION: A pull test head 12 is moved on a straight line in the direction of the Z axis with a pull-test-head driving motor 10 and a guide rail 11. An arm 13 is attached to the pull test head 12. A pull test pin 14 is attached to the tip of the arm 13. A hook part 15 is

provided at the tip of the pin 14. The hook part 15 can be turned around an axis which is in parallel with the direction Z with a pull-test-pin rotating motor 16. The

turning is designated as θ . As an element for transducing the displacement of the arm 13 with respect to the head 12 in the direction Z into a force, a spring 18 is attached. A sensor 19 is provided so as to detect said displacement. In this constitution, the movement of the pin 14 performs strictly straight motion in the direction of the Z axis. Therefore, the force which pulls a piece of wire always acts in the direction of the Z axis. Thus the accurate pull test load can be applied all the time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平2-90038

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月29日

G 01 N 19/04

A

6811-2C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 自動プルテスト装置

⑮ 特 願 昭63-243573

⑯ 出 願 昭63(1988)9月28日

⑰ 発 明 者 波 多 野 孝 東京都立川市柏町1丁目6番地の1 超音波工業株式会社
内

⑱ 発 明 者 高 尾 絨 一 東京都立川市柏町1丁目6番地の1 超音波工業株式会社
内

⑲ 発 明 者 上 瀬 猛 東京都立川市柏町1丁目6番地の1 超音波工業株式会社
内

⑳ 発 明 者 小 松 武 彦 東京都立川市柏町1丁目6番地の1 超音波工業株式会社
内

㉑ 出 願 人 超音波工業株式会社 東京都立川市柏町1丁目6番地の1

明 細 書

1. 発明の名称

自動プルテスト装置

2. 特許請求の範囲

① 図面および移動可能なプルテストピンと、上記プルテストピンにプルテスト荷重を与える変位-力変換器と、上記変位-力変換器の変位を検知するセンサとを、それぞれ上記移動可能なプルテストヘッドに組み込んだ自動プルテスト装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ワイヤボンディングによって組み立てられたIC等で構成されるワークに対して、ワイヤのボンディング強度を試験するにあたり、プルテスト工程によって付加される時間を短縮し、ワーク上のICチップやボンディングワイヤ等の障害によるプルテストピン動作の制限を縮小し、ワイヤの高さに

関係なく引張力や引張速度、引張保持時間を任意に設定することができ、自動プルテスト装置に関する。

(従来の技術)

従来は、ワイヤのループ中央部をボンディング面の法線方向へ引張る方向という一に引張り、ワイヤの断線位置、断面形状、接合部のはがれの状態等を観察して、ボンディング後の接合強度を評価してきた。この方法は比較的時間がかかるのでボンディング条件の設定にも採用されるが、断面試験であるためワーク全体についての評価ができなかった。

近年、半導体製品を利用する産業分野が拡大し、その需要の増加と共に、半導体製品面々の信頼性の向上が強く要望されるようになった。そこで、ワイヤの一ホーミの接合強度の評価として、ループを形成したワイヤの中央下部にプルテストピンを挿入し、ワイヤの引張引張強度よりも低い荷重で下方に引張り、ループ高さの変位量や、接合部のはがれ

特開平2-90038(2)

の検出をもって行うプルテスト方法が、摩擦係数による信頼性試験のひとつとして利用されるようになった。

その中のひとつに、ボンディング工程の後にプルテスト専用工程として設けた第1図に示す装置がある。図においてAはリードフレーム、基板などのワーク基座、Bは半導体素子、さらにCはワイヤをそれぞれ示す。この装置は、アーム1が支点3を中心にカム2によって回転運動するもので、第2のアーム4の先に固定されたプルテストピン5によって引張力がワイヤに印加され、その反力によって生ずるアーム1に対する第2のアーム4の角度変化から引張力をテンションゲージ6によって検出するものである。また第2図は、2本のプルテストピン7、7'を用意することによって、同時に2本のワイヤをプルテストする装置を示している。この場合、プルテストピン7、7'の方向は、それぞれワイヤC、C'のループ面にはば直角にあらかじめ

固定されている。またプルテストピン7、7'は、ワイヤC、C'のループの中央下に押入され、それぞれ2方向に引上げられる。

次に、ボンディングとプルテストを同一工程で行う従来公知の方法を図3図に示す。ボンディングツール8の付近にプルテストピン9を待機させておき(図4a)、第1ボンディング終了後ボンディングツール8の上昇と検速にあわせてプルテストピン9が移動し、第1ボンディング点と第2ボンディング点の間に進入する(図4b)。第2ボンディングが終了すると、ボンディングツール8と共にプルテストピン9が上昇してプルテストを行う(図4c)。このようにしてボンディング動作と連動してプルテストを行う方法も行われている。

(発明が解決しようとする課題)

はじめに、第1図に示す装置の場合、アーム1が支点3を中心に回転運動するためプルテストピン5によって印加される力の方向がボンディング面の接線方向に一致しないので

正確なプルテスト荷重がかからなかった。本発明が解決しようとする第1の課題は、ボンディング面の法線方向つまり2方向に常に同時にプルテスト荷重を加える機構を実現することである。

次に、第2図に示す装置は、1ワイヤあたり1本の独立したプルテストピンが必要となり、プルテスト装置の機構の占める空間による制限をうけたり、1枚のワーク上に多数のワイヤがある場合でも、プルテストピンの方向が固定されてしまうので1図にプルテストできる本数に制限があるなどの課題があった。また、隣接するワイヤ間の距離が狭い場合やワーク上の素子とワイヤが近接している場合、プルテストピンの動きに大きな制限をうける。これらのことは、特にハイブリッドICのワークにおいて顕著にいえることである。さらに第3図に示す装置は、1ワイヤにおけるボンディング時間にプルテスト時間が付加されることで、消費時間の前において生産性に劣

るところがあった。また待機しているプルテストピンの位置によって、ワーク上の素子やワイヤがプルテストピンの動きの障害になる場合があった。

(課題を解決するための手段)

以上のような課題を解決するために、この発明においては、図4図および移動可能なプルテストピンと、上記プルテストピンにプルテスト荷重を与える変換力変換器と上記変換力変換器の位置を検知するセンサとを、それぞれ上記2移動とは独立して2移動可能なプルテストヘッドに組み込むものとする。

つぎに実施例の1つを図5図に示す。プルテストヘッド駆動モータ10とガイドレール11によって2軸方向に直線運動するプルテストヘッド12にアーム13が取付けられており、アーム13の先にプルテストピン14が取付けられている。プルテストピン14は先端に引張部15を有し、プルテストピン回転モータ16によって2方向に平行な軸の周りに回転ができるよ

特開平2-90038 (3)

うになっている。この回転をθと名付ける。アーム13は、プルテストピン14と共にプルテストヘッド12に対して2方向にスライドできるようにガイドレール17が設けられている。そして、プルテストヘッド12に対するアーム13の2方向の位置を力に変換する要素としてバネ18が、また、その位置を検出するセンサ19が、それぞれ取付けられている。

その動作順序を第5図に示す。はじめに、プルテストヘッド12をある高さの所で待機させておく。図において簡単のため、プルテストピン14の回転機構の図示を省略してある。プルテストピン14の引込部15の向きをワイヤと平行になるようにしておき、ボンディング済のワークを載せた、X-Y移動および回転可能なワーク台をプルテストに最適な場所に移動させる(図4a)。プルテストヘッド12がプルテストピン14と共に降下し、プルテストピン14の引込部15がワイヤのループ中央横にきたところで停止する(図4b)。プル

テストピン14がθ回転し、ワイヤのループの下に引込部15が入り込む(図4c)。プルテストヘッド12がプルテストピン14と共に上昇し(図4d)、プルテストピン14の引込部15がワイヤに引掛かるとガイドレール17に従ってアーム13がスライドし、バネ18に弾力が生じる(図4e)。プルテストヘッド12が更に上昇するとあらかじめ設定しておいたプルテスト荷重に達したところで、センサ19が働いて停止する(図4f)。その状態であらかじめ設定しておいた時間静止し、その間にワイヤの破断、接合部のばがれ、ループ高きの異常変位等が生じると、バネ18の引張力によりアーム13が上を持ち上がり、センサ19がはずれ、プルテスト不台と判断する。またそれらの現象が起こらずに一定時間過ぎると、プルテスト合格と判断する。いずれかの判断をした後、プルテストヘッド12がプルテストピン14と共に降下し(図4g)、引込部15がワイヤからはずれやすい位置で停止する。プルテス

トピン14が回転し引込部15がワイヤからはずれ、ワーク台が退避し(図4h)、プルテストヘッド12がプルテストピン14と共に上昇し、適切な待機場所で停止する(図4i)。

(発明の効果)

この発明は、プルテストヘッドが2移動を行い、プルテストピンも独立して2移動するのに加えてθ回転する構造になっている。そのため、プルテストピンの引込部をワイヤと平行に向けて降下させた後、プルテストピンを回転させて引込部をワイヤループの下にもぐりこませることができる。したがって、ワイヤが密着していても、ワイヤ同志の間隔がプルテストピンの引込部の幅より広ければ、ワイヤを押し広げることなく引込部をワイヤループの下に潜めることができる。また、プルテストピンの引込部をワイヤの両サイドどちらからでも進入させることができるので、繰返すワイヤの間隔が狭い場合や、ワーク上の要素等によって1方向からの進入が妨げ

られる場合でも、ある方向からの接近スペースがあればその方向から容易にプルテストピンを位置付けることができる。また、プルテストピンの動きが、ある支点を中心とする回転運動ではなく2軸方向に真正な直線運動をするので、ワイヤを引張る力の方向が常に正確方向に働く。そのため、ICチップの高さやワイヤのループ高さ等に関係なく、常に正確なプルテスト荷重をかけることができる。また、プルテスト荷重は変位-力変換器を調整することによって任意に設定でき、荷重をかけている時間も任意に設定することができるので幅広い条件でプルテストを行うことができる。上述した効果は、プルテストをボンディング工程の中に組み込み、形成されるワイヤループ1本ごとにプルテストする場合にも、またプルテスト工程をボンディング工程の後に分けて別にする場合にも等しく享受できる。さらに、後工程のワイヤボンディングに引き続きプルテスト工程を連続する場合に

特開平2-90038(4)

は、ワイヤボンディングから転送されたデータに基づき、任意の位置にボンディングされたワイヤのプルテストを自動的に行うことができ、またワイヤボンディングの動作に同期することなくそれと同時に並行してプルテスト作業を行うので、プルテスト工程によって付加される時間を大幅に短縮することができる。

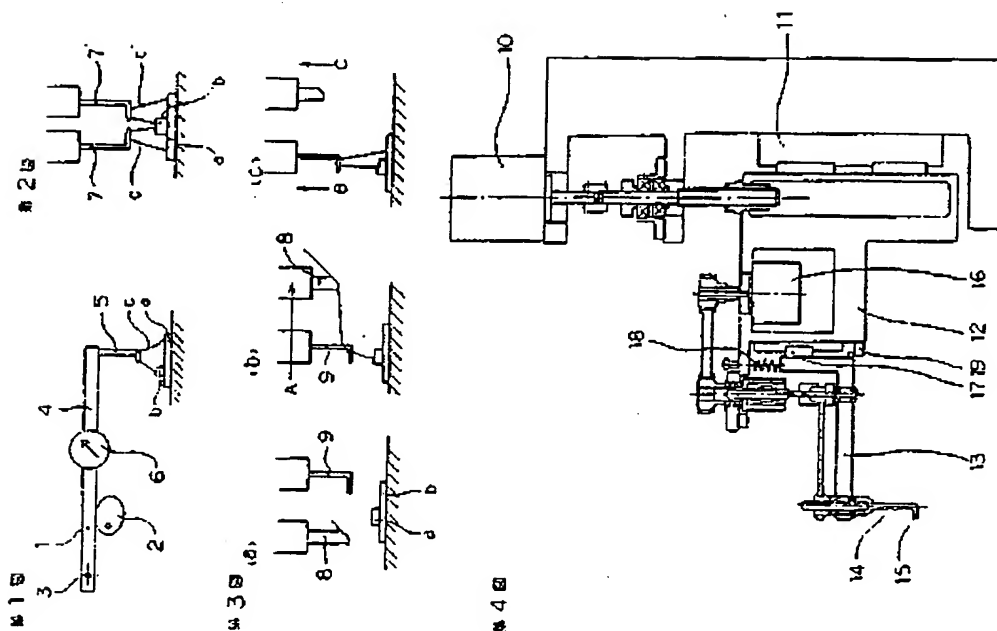
(図面の簡単な説明)

第1図ないし第3図は従来のプルテスト装置の構成を表す側面図の動作説明図であり、第4図および第5図は本発明によるプルテスト装置を説明する側面断面図および各部分斜視図である。

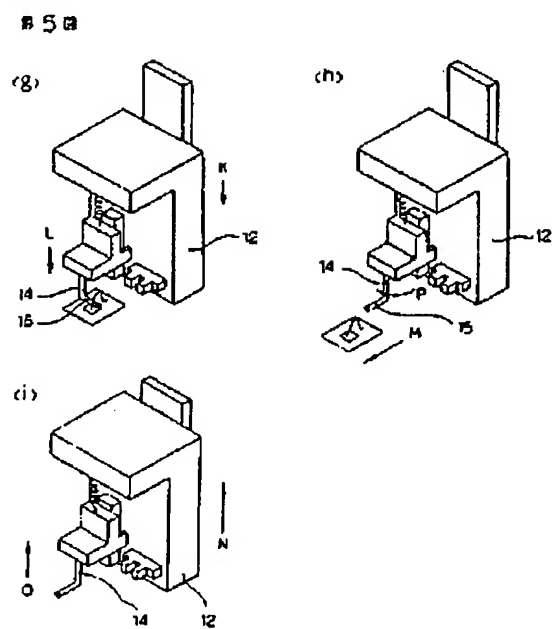
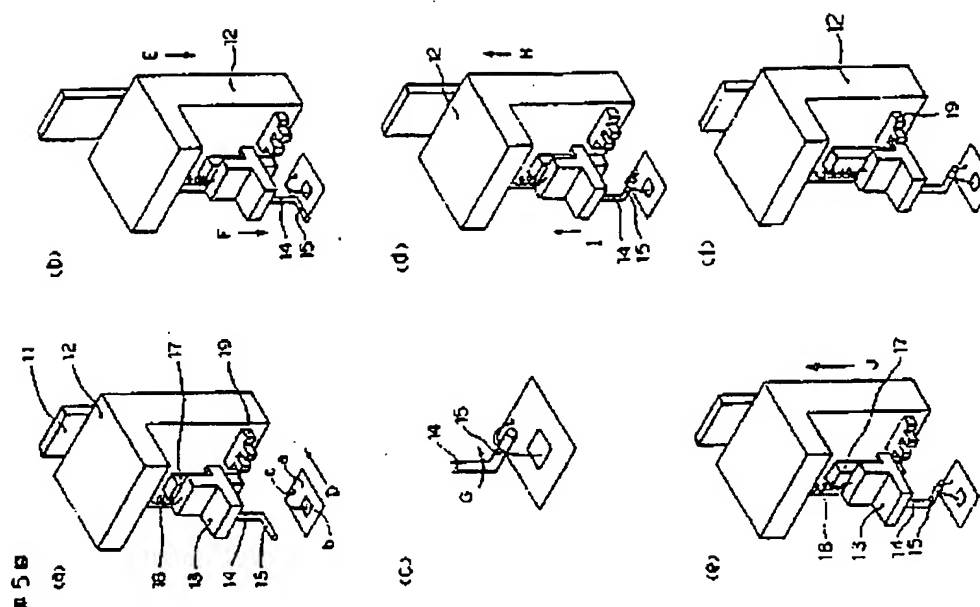
1、4…アーム、2…カム、3…支点、5…プルテストピン、6…テンションゲージ、7、7'…プルテストピン、8…ボンディングツール、9…プルテストピン、10、16…モータ、11、17…ガイドレール、12…プルテストヘッド、13…アーム、14…プルテストピン、15…引線部、18…バネ、19…センサ、α…ワーク

…クランプ、D…ICチップ、c…ボンディングワイヤ、A…ボンディングツールY移動方向、B…プルテストピンZ移動方向、C…ボンディングツールZ移動方向、D、M…ワークX-Y移動方向、E、H、J、K、N…プルテストヘッドZ移動方向、F、I、L、O…プルテストピンZ移動方向、G、P…プルテストピンθ回転方向。

特許出願人 組合波工業株式会社



特開平2-90038 (6)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)